



TITLE:

教育学研究科・数学教育専修のカリキュラムと入学試験に関する現況調査と今後の在り方 (数学教師に必要な数学能力に関連する諸問題)

AUTHOR(S):

伊藤, 仁一; 松岡, 隆; 川崎, 謙一郎; 大竹, 博巳; 丹羽, 雅彦

---

CITATION:

伊藤, 仁一 ...[et al]. 教育学研究科・数学教育専修のカリキュラムと入学試験に関する現況調査と今後の在り方 (数学教師に必要な数学能力に関連する諸問題). 数理解析研究所講究録 2013, 1828: 131-137

ISSUE DATE:

2013-03

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/194792>

RIGHT:

教育学研究科・数学教育専修の  
カリキュラムと入学試験に関する現況調査と  
今後の在り方

熊本大学教育学部 伊藤 仁一 (Jin-ichi Itoh)  
Faculty of Education, Kumamoto University  
鳴門教育大学 松岡 隆 (Takashi Matsuoka)  
Naruto University of Education  
奈良教育大学 川崎 謙一郎 (Ken-ichiroh Kawasaki)  
Nara University of Education  
京都教育大学 大竹 博巳 (Hiromi Ohtake)  
Kyoto University of Education  
滋賀大学名誉教授 丹羽 雅彦 (Masahiko Niwa)  
Shiga University

## 1.はじめに

大学院教育学研究科・数学教育専修における教育・研究が現状でどのように行われているかを調べたものは殆ど皆無ではないかと思われる。そこで、本研究では取りあえず、現状のカリキュラムの単位数の分布と入試問題の出題方法についてアンケートを取り、その結果をまとめた。また、最近、計画されている制度改革において教育学研究科の今後の在り方に関して本共同研究からの提言を述べることとする。

## 2.教育学研究科・数学教育専修のカリキュラムに関する調査の結果と考察

2010年6月～8月に国立大学法人教員養成系の教育学研究科を対象に行ったカリキュラム関係の調査内容は以下の通りである。

## 調査 1：数学教育関連専修の大学院生の必修単位および平均的な単位修得状況

科目の種類		必修単位	平均的修得単位数
①	教育学研究科共通の教職科目	○単位	○単位
②	数学教育に関する教職科目	○単位	○単位 ～ ○単位
③	数学の教科専門科目	○単位	○単位 ～ ○単位
④	他専修等の科目	○単位	○単位 ～ ○単位
⑤	課題研究および修士論文	○単位	○単位

平均的な修得単位は、在校生の現状の意味で、おおよそで結構です。ゼミ所属が教科専門か教科教育かにより違いがあると思いますので、～をつけています。

## 調査 2：数学教育関連専修の開講科目（上記 1 の②と③）の科目名と講義内容の概要

概要は直近のもので、2～3行、箇条書きで結構です。必要なら長くなっても、簡略なものでも構いません。必要なら、行を増やしていただきますようお願いいたします。講義内容の概要については、把握できなくて空白になる科目があっても構いません。科目名は、できる限りすべてご記入下さい。

## 〔調査 1 の結果〕：

## 数学教育関連専修の大学院生の必修単位および平均的修得単位数

- ① 教育学研究科共通の教職科目
- ② 数学教育に関する教職科目
- ③ 数学の教科専門科目
- ④ 他の専修等の科目
- ⑤ 課題研究及び修士論文

大学 番号	必修単位数					平均的取得単位数				
	②	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
1	6	4	10	0	4	6	8～10	10～16		4
2	8	8	8	4	4	8	8～16	8～16	4	4
3						4	8～10	8～10	6～8	2
4						10 程度	4 程度	12 程度	4 程度	4
5	6	0	0	0	4	6	4～6	10～16	0～4	4
6						4	2～10	4～12	0～6	6
7	2	2	2	0	4	2	4～24	6～24	0～2	4
8	4	6	2	0	4	8	10～12	8～10		4
9	8	4	10	0	8	8	4	10～14	0	8
10	4	6	10	6	4	4	6～10	10～20	0～6	4
11						4	10～12	12～18	4～8	4
12	4	8	8	0	6	4	8～12	10～14	0	6
13	8				4	8	8	14～20	0	4

14	2	2	0	0	6	2	2~4	10~20	0	6
15	4	10	0			4	14	12		
16	4	6	10	4	4	4	9	12~15	4	4
17						6	4	8	8	4
18	6	14		6	4	6	8	10~20	6	4

### 〔 調査 1, 2 に関する考察 〕

- (1) 回答したすべての教員養成系教育学研究科のカリキュラムに、研究科共通科目が設定されている。教育学関係と教育心理学関係から2単位ずつ4単位のケースが多いが、6～8単位の共通科目を行っている研究科も多数ある。
- (2) 教科教育の授業で扱う数学的内容は、予想以上に多岐にわたっている。
- (3) 教科専門科目に関して、分野は代数学・幾何学・解析学・確率論・統計学・応用数学などであるが、それぞれの大学院ごとに講義内容のレベルや扱う話題は非常に多彩である。
  - ① 理学研究科数学専攻における科目のような内容
  - ② 理学部数学科では扱うが教員養成学部の数学科専門科目では扱わないレベルの内容
  - ③ 教員養成学部の数学科専門科目を補いながら、高等学校までの算数・数学を深めるような内容
  - ④ 教員養成学部の数学科専門科目または他学部で学んだ数学専門を生かして、算数・数学教育における教材研究を深めることを目指す内容
 などがある。
- (4) 教員養成系教育学研究科の数学科専門科目（教員免許法上の教科に関する科目）として、体系的なカリキュラムを目指して各科目が設定されていると考えられるケースは少なく、個々の教員が教科専門の修士論文に繋げる準備のために設定されたと考えられるケースが多い。

## 3. 教育学研究科・数学教育専修の入学試験問題に関する調査の結果と考察

2010年6月～8月に国立大学法人教員養成系の教育学研究科を対象に行った大学院入試に関する調査の内容は以下の通りである。

### 調査 3 : 大学院の入試における数学教育専修の出題について、

次のどのパターンでしょうか。(1)～(3)のいずれかの番号の前に○をつけて番号内の質問に答えて下さい。)

- (1) 必答問題と選択問題がある。

必答問題は、次のどのパターンですか。

- ① 数学教育と微分積分と線型代数



10	数学教育, 数学的素養を問う問題	数学教育, 代数学, 幾何学, 解析学, 確率・統計		
11	数学教育, 微分積分, 線型代数	数学教育, 代数学, 幾何学, 解析学		
12			数学教育, 微分積分, 線型代数	
13	数学教育	微積分, 線型代数		
14	科学文化共通	数学教育, 代数学, 幾何学, 解析学		
15	数学教育 2 問	微分積分 2 問, 線型代数 2 問から 1 問選択		微分積分 2 問, 線型代数 2 問から 3 問選択
16	数学教育, 英語			
17			代数学等予め申告した分野のみ	
18	数学科教育	数学教育, 代数学, 幾何学, 解析学		

### 【 調査 3, 4 に関する考察 】

- (1) ほとんどの大学院は数学教育を必答としている。
- (2) 大半の大学は問題を選択させる形式をとっている。
- (3) 線型代数, 微積分は数学の基礎と思われるが, 必答としている大学院は, 3 分の 1 程度にとどまっている。
- (4) 応用数学, 確率統計を出題している大学院は極めて少ない。
- (5) 入試問題の難易度には大きな差があり, 各大学院ごとに固有の問題を抱えていることが窺える。

## 4. 教育学研究科の今後の進む方向と数学教育専修の在り方に関する考察

現在, 大学院教育学研究科の大幅な制度改革が図られている中, その将来像を描くことは困難である。しかし, 大学院が今後どのような形態に変わろうとも, 数学教育専修における数学専門科目の在り方の本質的部分は不変であると考ええる。その本質的部分とは, 数学そのものの理解の深化と, 数学を教育へ繋げることの 2 つである。なお, 現在, 大学院教育学研究科の数学教育専修には, 中学・高校教員志望のストレート院生 (教員養成系および理工系他学部からすぐに入学してきたもの), 現職教員, 小学校教員志望のストレート院生, 3 年制免許取得コースの院生など多様な学生が在籍しているが, ここでは, 議論が複雑になることを避けるため, 中学・高校教員志望のストレート院生向けの内容のみに焦点を絞ることに

する。

#### (1) 数学理解の深化を目的とする内容

この内容は、[ ]で作成した数学専門科目の標準的モデル案を基に構成する。この標準的モデル案は、「中学・高校の数学教師になる学生には、ここまでは身につけて欲しい」と考える必要最低限の内容を、免許法の要件 20 単位に拘らず纏め上げた理想モデルである。理想的には、学部でこれらを完全に履修できるように要件単位数を引き上げることが望ましい。しかし、現状は、ほとんどの大学で必修 20 単位にわずか 8 単位程度上積みしたに過ぎないものが卒業要件とされており、標準的モデルの内容項目すべてを満足に取り扱うことは現実的に不可能である。従って、大学院における数学専門科目が、まず優先的に取り上げるべき内容は、標準モデル案のうち達成できなかった部分を完成させることと考える。その後、この基礎の上に、さらに進んだ内容を積み上げていく。

モデル案は学部教育の改善のために構成したものであり、大学院で扱うのは趣旨が違うとの筋論もあり得るが、モデル案の趣旨は、数学教師に是非とも必要との観点から構成することであり、履修を学部で行うことは本質的な要素ではない。従って、モデル案を大学院の内容として扱うことに何ら問題はないといえる。また、将来、大学院で本免許を与えることになる場合、その免許要件の一つとして、数学の高度な専門的内容の修得が加えられるべきと考えるが、その内容としてはモデル案の未履修部分が適切なものであると考える。

モデル案の未履修部分を大学院での数学科目の内容とする際には、入学者の未履修部分の把握が必要になる。教員養成系の学部では、モデル案の各分野は単元の番号順に履修されるものと思われ、教員養成系出身の院生については、未履修部分にそれ程大きな差は出ないと予想される。しかし、理学・工学など他学部出身者は、モデル案のうち、教員養成系で学部で扱われる初等整数論や初等幾何などかなりの部分を学んでおらず、さらに出身学部ごとに履修内容に大きな差異があると推測される。そこで、他学部出身者を教員養成系出身者と揃えるために、補習授業を開講する必要性が生じる。現状では人員的な面でかなりの負担となるが、将来、もし大学院の教員定数が増加になれば無理なく開講できるはずである。

#### (2) 数学を教育に繋げる内容

学生がモデル案の履修によって獲得した数学知識、論理的思考力、抽象能力、数学的センス等を、数学教師としての素養の向上に生かすため、以下のような内容を扱うことが考えられる。

- ① 学校数学の内容を俯瞰的に捉え、表面には現れていない内容間の関連を捉えて明らかにすること。
- ② 教材研究を通じて、高度な数学を教育実践に繋げる具体例を示すこと。
- ③ 自ら教材研究を行うことができる能力を養う内容。
- ④ 数学を用いた課題探究の方法。

これらの内容は、数学教師としての能力を高めるとともに、数学教師が数学を深く理解することの意義を再認識させるものである。従って、数学を教育に繋げるこれらの内容は、数学自体の修得と併せて、大学院における必須のものであると考える。

将来、大学院全体が教職大学院に近い形になることも考えられ、数学教育専修において修士論文が修了要件として課されるかどうか、現時点で判断は難しい。しかし、上記(1)、(2)の内容理解を十分確かなものにするためには、仮に教職大学院の形態をとったとしても、修士論文に該当するものを課することが是非とも必要であると考ええる。

大学院で、より質の高い数学教師を養成するためには、探究・創造型の授業を実践できる能力を育てる必要がある。上記(2)④に記した「課題探究の方法」を授業内容に盛り込むことは、このための一つの工夫であるが、大学院で論文を作成させることは、学生に自ら探究的活動を深く体験させる機会を与え、この能力を育成するための最も効果的な方法であると考ええる。この意味でも、大学院で論文を課することは不可避であろう。